جـامـعـة حمـاة
كلّيّة الطبّ البشريّ

الأغشية والأعضاء الجنينية الملحقة

علم التوليد Obstetrics – السنة الرابعة

٢٠٢١

د. عبد المعين كتيل
أخصائي التوليد والجراحة النسـائيـة وعلاج العقم

الأغشية والأعضاء الجنينية الملحقة

تتألف الأغشية والأعضاء الجنينية الملحقة من:

- المشيمة Placenta
- الحبل السري Umbilical Cord
- المشيماء Chorion (وتسهم في تشكيل المشيمة)
- السلى Amnion
- الكيس المحي Yolk Sac
- السقاء (الوشيقة) Allantois

- تتشكل الأعضاء والأغشية الجنينية الملحقة من الزيجوت (البيضة المخصبة) لكنها لا تشارك في تكوين المضغة والأعضاء الجنينية (ما عدا أجزاء من الكيس المحي والتي تسهم في تشكيل المعي البدائي، والسقاء التي تنضم إلى الجيب البولي التناسلي).

- تقوم المشيمة والأغشية الجنينية الملحقة بوظائف مهمة مثل: حماية الجنين، التغذية، التنفس، الإطراح، إنتاج الهرمونات، إضافة إلى توفير الجو الملائم لتطور الجنين.

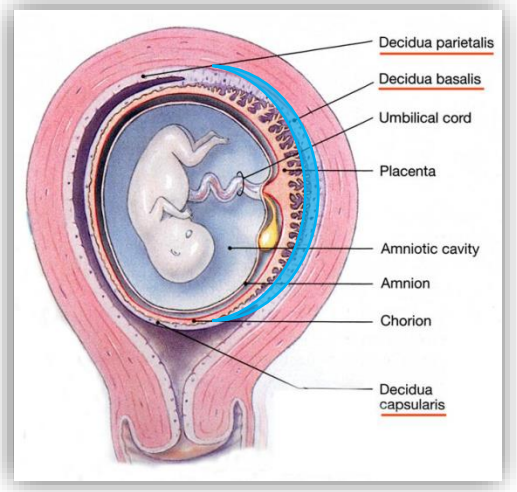
الغشاء الساقط Decidua

يطلق اسم الغشاء الساقط Decidua على الطبقة الوظيفية في بطانة الرحم التي تسقط بعد الوضع.

منذ بداية عمليات الانغراس، تصبح خلايا بطانة الرحم متعددة السطوح polyhedral محملة بالغليكوجين والشحوم، كذلك تمتلئ الأحياز بين الخلايا بالسوائل المتسربة Extravasate ويصبح النسيج متوذماً، تعرف هذه التغيرات بالتفاعل الساقطي decidual reaction، وتنحصر في البداية في المسافة التي تحيط بموقع الانغراس مباشرة، ولكن سرعان ما تعم بطانة الرحم.

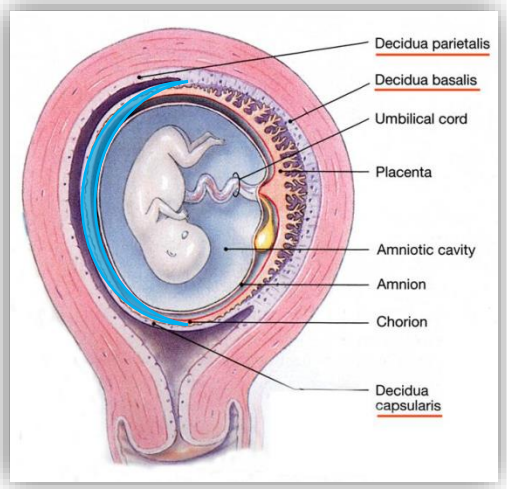
يقسم الغشاء الساقط تبعاً للعلاقة مع مكان الانغراس إلى ثلاثة أقسام:

الساقط القاعدي Decidua basalis:



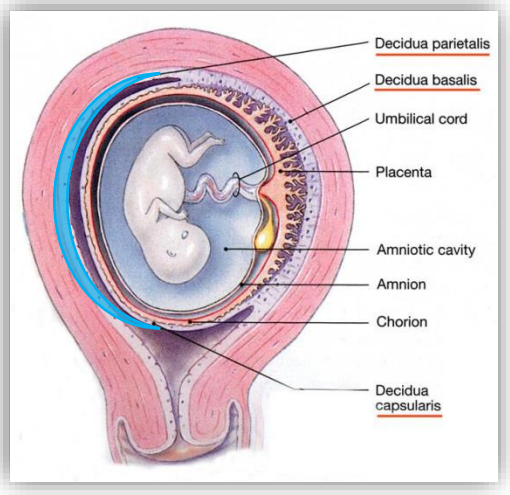
وهو القسم الواقع بتماس المشيماء الزغابية (الخملة) villous chorion، ويكون الجزء الأمومي من المشيمة (الصفيحة القاعدية).

الساقط المحفظي Decidua capsularis:



وهو القسم الذي يغطي محصول الحمل المنغرس من جهة جوف الرحم.

الساقط الجداري Decidua parietalis:



ويمثل كل الأقسام الباقية من الغشاء الساقط.

تتنكس العديد من الخلايا الساقطية لتشكل مع دم الأم وإفرازات الرحم مصدراً غنياً بالغذاء للجنين.

وفي الحقيقة: إن الأهمية الحقيقية للخلايا الساقطة غير معروفة تماماً، لكنه يعتقد أنها تقي نسج الأم من الاختراق والغزو العشوائي للأرومة المغذية المخلوية، ويمكن أن تشارك في إنتاج الهرمونات.

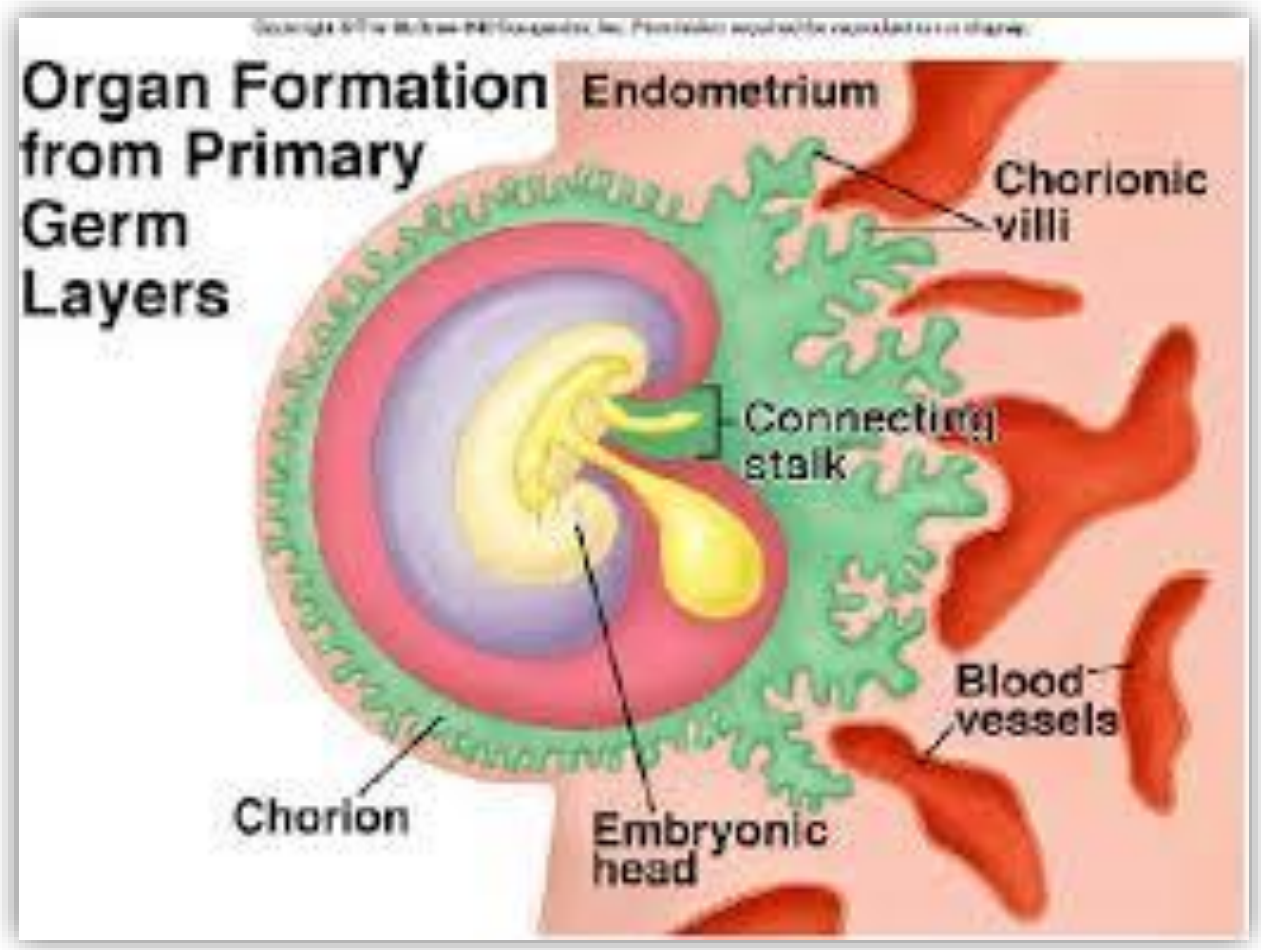
ومع زيادة حجم الحمل (نمو الجنين وملحقاته)، ينغلق جوف الرحم نهاية الشهر الثالث، وينطبق الساقط المحفظي على الجداري ليندمجا معاً.

تطور ال مشيمة Development of placenta

تتشكل المشيمة من جزأين:

- جزء جنيني يتطور من المشيماء الزغابية Villous Chorion.
- جزء أمّوي يتطور من الساقط القاعدي.

وتعد المشيمة العضو الحيوي الموجه للحمل، حيث تقوم بنشاطات عدة: رئة، وجهاز هضم، وكبد، وجهاز إطراح، وغدة داخلية الإفراز، إضافة إلى وظيفتها الأساسية في التبادل بين دم الجنين ودم الأم.



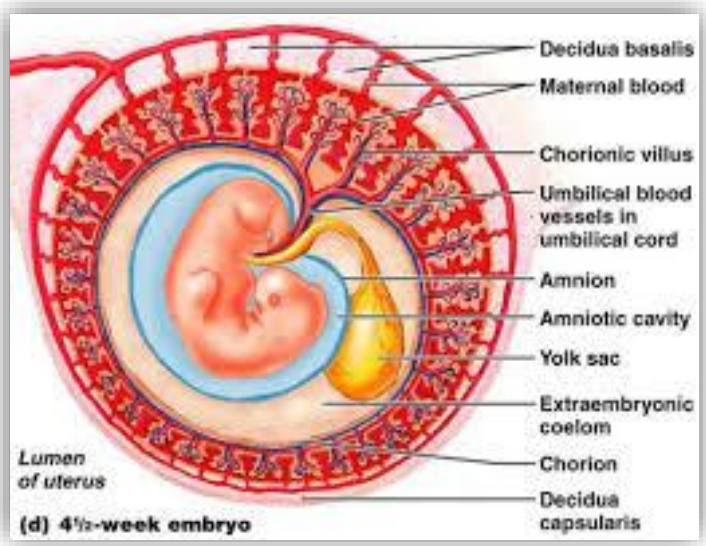
التبدلات في الأرومة الغاذية Changes in the trophoblast

تتصف الأرومة الغاذية مع بداية الشهر الثاني بزيادة عدد الزغابات الثانوية والثالثية التي تعطي منظراً شعاعياً، آخذة شكل المرساة في الأديم المتوسط من الصفحة المشيمائية، وتلتصق محيطياً بالغشاء الساقط الأموي بوساطة القشرة الأرومية الغاذية الخلوية الخارجية.

يتكون سطح الزغابات من الأرومة الغاذية المخلوية متوضعة على طبقة من الأرومة الغاذية الخلوية، وتعطي بدورها لباً من الأديم المتوسط الوعائي.

يتفرع الجهاز الوعائي الشعري الذي يتطور في لب الزغابة سريعاً، ليصبح بتماس مع الأوعية الشعرية للصفيحة المشيمائية وسويقة الاتصال، ليتشكل لدينا الجهاز الوعائي خارج الجنيني.

المشيماء الزغابية Villous chorion والساقط القاعدي Decidua basalis



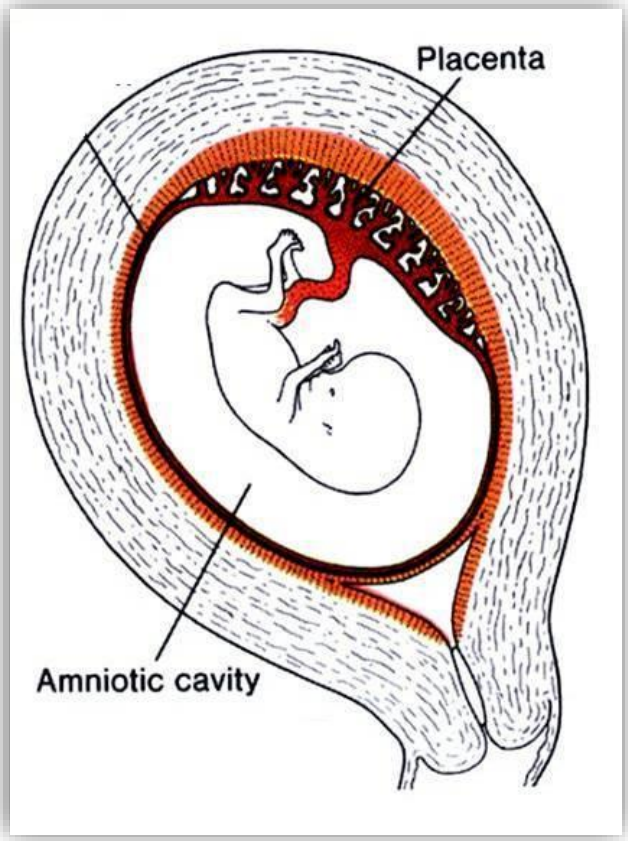
تغطي الزغابات السطح المشيمائي كاملاً في الأسابيع الأولى من التطور، لكنه مع تقدم الحمل تستمر الزغابات في القطب المضغي Embryonic pole بالنمو والتوسع لتنشأ عنها المشيماء الزغابية (الخملة) Villous chorion، بينما تتنكس الزغابات في القطب مقابل المضغي، ليصبح هذا الجزء في الشهر الثالث معروفاً باسم المشيماء الملساء Smooth chorion.

ينعكس الفارق بين القطبين المضغي و المقابل له على تركيبة الغشاء الساقط (و هو الطبقة الوظيفية التي تنفصل خلال الولادة)، فالغشاء الساقط الواقع فوق المشيماء الزغابية و هو الغشاء الساقط القاعدي، يتألف من طبقة كثيفة من الخلايا الكبيرة الفنية بالدهون و الفليكوجين و الممثلة للخلايا الساقطية، و ترتبط هذه الطبقة بشكل وثيق بالمشيماء الزغابية، أما الساقط المحفظي فيصبح مشدوداً و متنكساً نتيجة التطور الجنيني ليلتقي لاحقاً الساقط الجداري بالجانب المقابل له من الرحم، ثم تلتحم الطبقتان مما يؤدي إلى انغلاق الجوف الرحمي في نهاية الشهر الثالث للتطور الجنيني.

وهكذا نلاحظ أن المشيماء الزغابية هي التي تنمو وتتطور وتشارك سوية مع الساقط القاعدي في تشكيل المشيمة.

وعلى نحو مماثل يلتحم السلى والمشيماء الجدارية ليشكلا الغشاء السلوى المشيمائي، الذي يسد الجوف المشيمائي، وهو الغشاء الذي يتمزق في أثناء الولادة.

بنية المشيمة Structure of the placenta

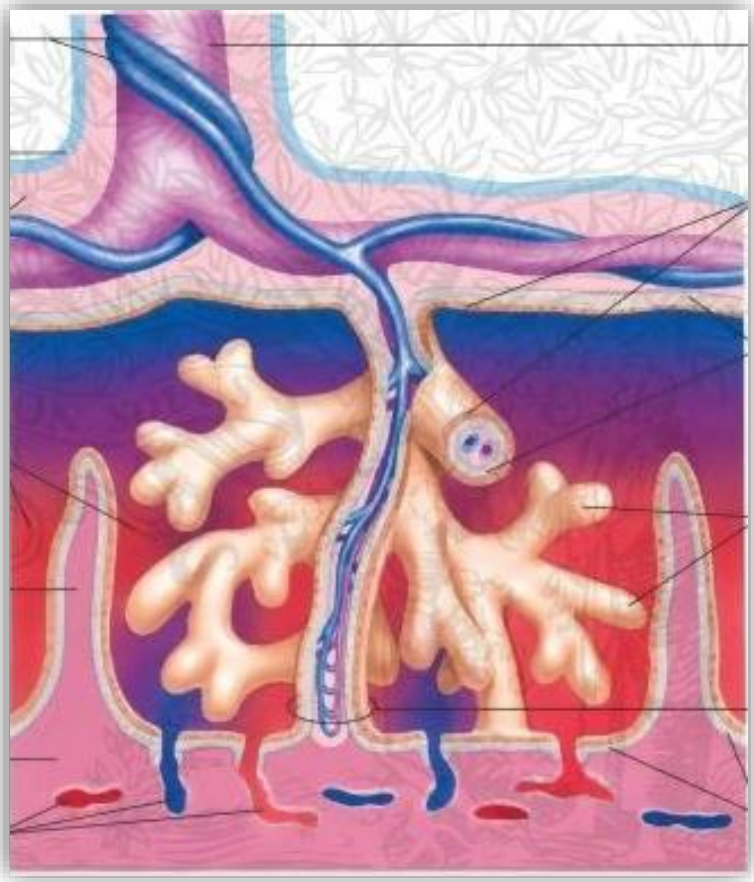


تتركب المشيمة مع بداية الشهر الرابع من مكونين هما:

- **الجزء الجنيني:** ويتألف من المشيماء الزغابية.
- **الجزء الأموي:** ويتألف من الساقط القاعدي.

وتتحدد المشيمة من الجانب الجنيني بالصفيحة المشيمائية، ومن الجانب الأموي بالصفيحة الساقطية (القاعدية) والتي تندمج بشدة ضمن المشيمة.

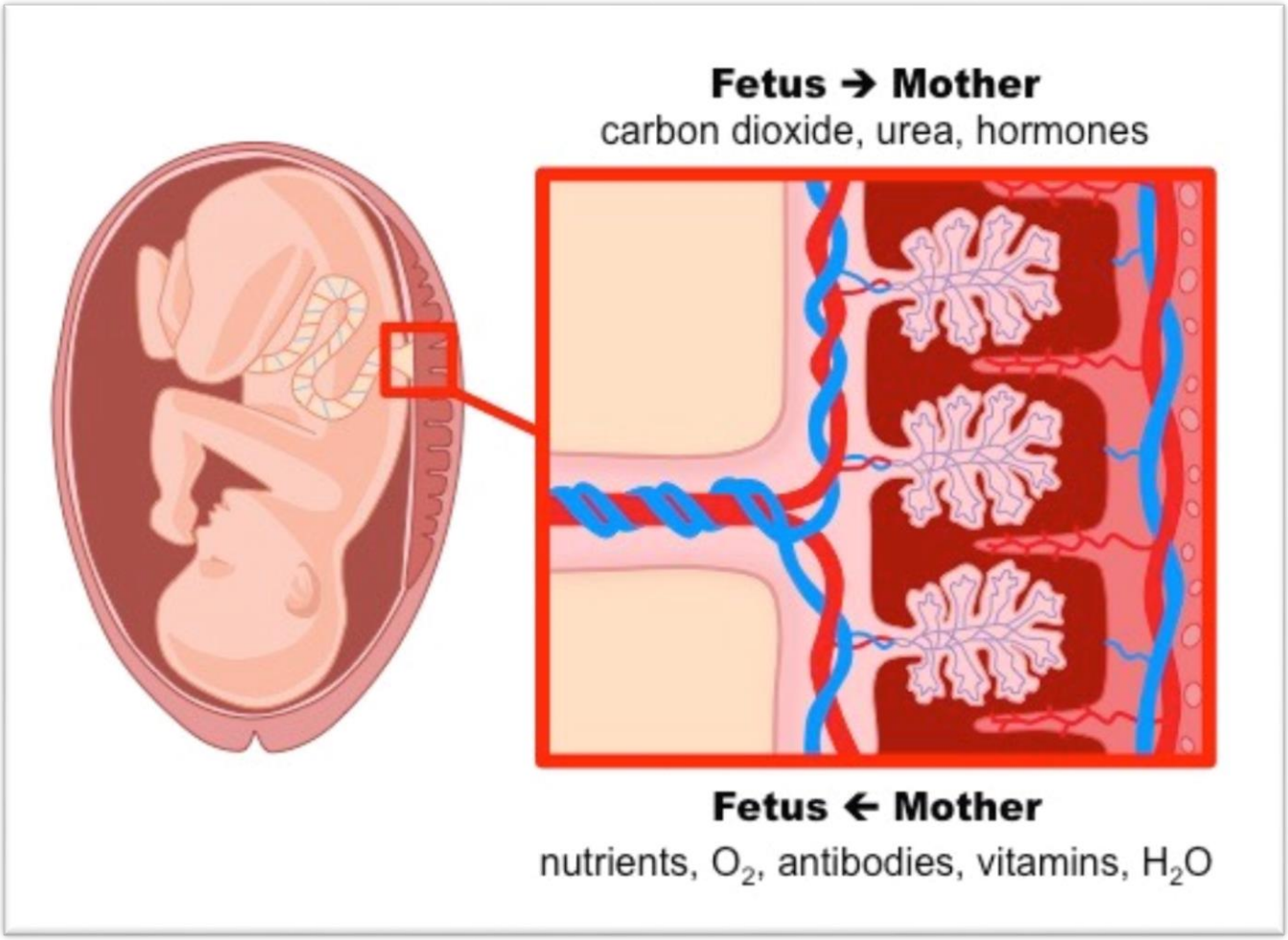
تتفاغر الجوبات الدموية المشيمائية بين الزغابات، وتشكل جملة متصلة يجري فيها دم الأم تدعى الفراغ (الحيز) بين الزغابي Intervillous space، والذي يتوضع بين الصفيحة المشيمائية والقاعدية، كما تنمو ضمنه وتتفرع الشجرة الزغابية.



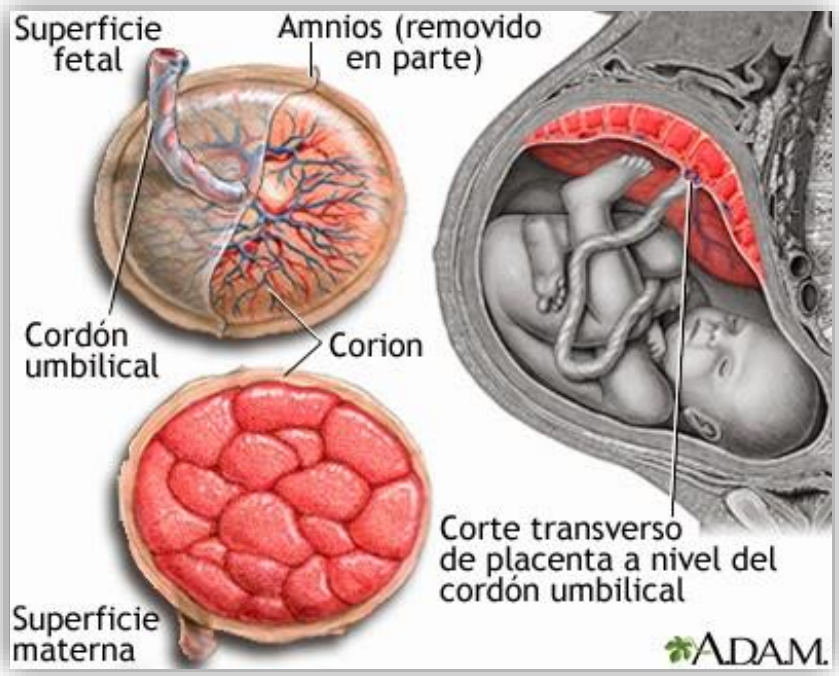
يشكل الساقط خلال الشهرين الرابع والخامس عدداً من الحجب الساقطية، التي تنمو وتتبارز ضمن الأحياز بين الزغابية دون أن تصل إلى الصفيحة المشيمائية، ولهذه الحجب لب من النسيج الأموي لكن سطحها مغطى بطبقة من الأرومة الغاذية المخلوية، لذلك وفي جميع الأوقات تفصل الأرومة الغاذية المخلوية الدم الأموي الموجود في الفراغات بين الزغابية عن النسيج الجنيني الزغابي.

تنقسم المشيمة كنتيجة لتشكل هذه الحجب إلى عدد من الفلق cotyledons المشيمائية، ولما كان الحاجز الساقطي لا يصل إلى الصفيحة المشيمائية، فإنه يستمر الاتصال فيما بين الفراغات بين الزغابية عبر الفلق المختلفة.

تتضخم المشيمة نتيجة لاستمرار نمو الجنين وتوسع الرحم أيضاً، وتزداد مساحة سطحها لتساير نسبياً التوسع الرحمي، وينجم ازدياد الثخانة عن استمرار تشجر الزغابات الموجودة وليس عن زيادة نفوذ الأنسجة الأموية.



المشيمة في تمام الحمل Full_Term placenta

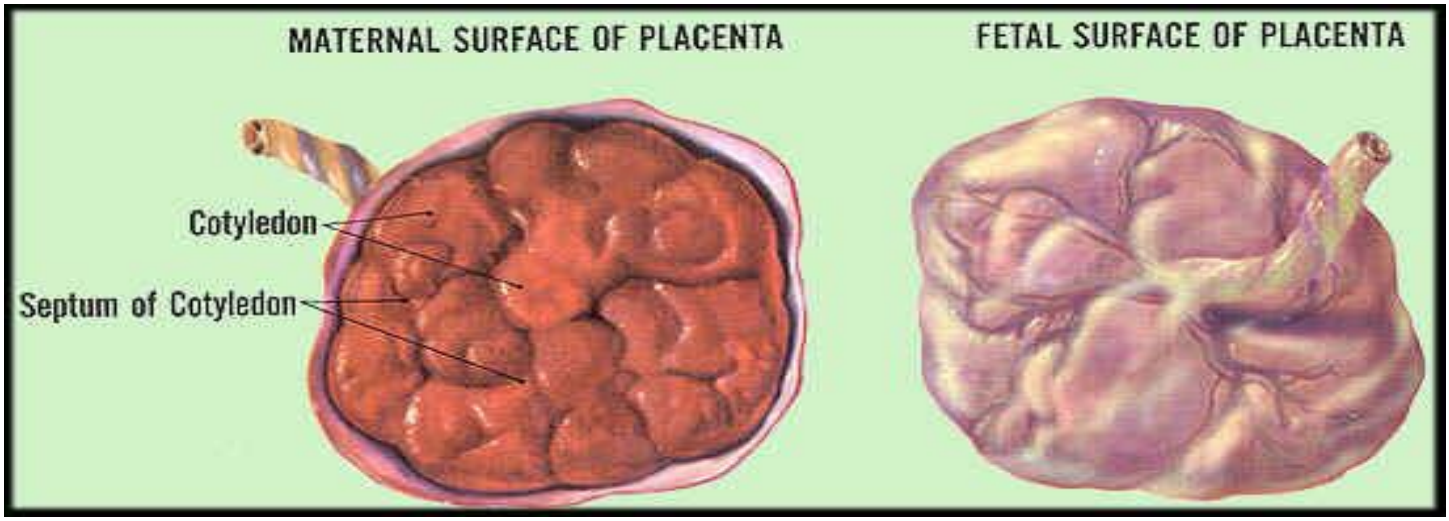


تكون المشيمة في تمام الحمل قرصية الشكل، ويبلغ قطرها ١٥ـ٢٠ سم وسطياً، وثخانتها ٢ـ٣ سم وذلك في المركز حيث ترق محيطاً، وتزن حوالي ٥٠٠ـ٦٠٠ غ كما أن عدد فلقاتها ١٥ـ٢٠ فلقة مشيمائية، تنفصل عند الولادة عن الجدار الرحمي لتنطرح من جوف الرحم خلال حوالي ٣٠ دقيقة من الولادة.

للمشيمة بتمام الحمل سطحان هما:

- **سطح أمّوي:** خشن وغير منتظم، تظهر عليه الفلق المشيمية مغطاة بطبقة رقيقة من الغشاء الساقط القاعدي، وتتشكل الأثلام بين الفلق بوساطة الحجب الساقطية.
- **سطح جنيني:** يكون أملس مغطى بشكل كامل بالصفيحة المشيمائية، ويلاحظ عليه عدد من الشرايين والأوردة الكبيرة (الأوعية المشيمية) متجهة نحو الحبل السري، تتغطى المشيمة بدورها بالسلى أيضاً، يكون اتصال الحبل السري فيها قريباً من المركز عادة، لكنه يكون هامشياً أحياناً.

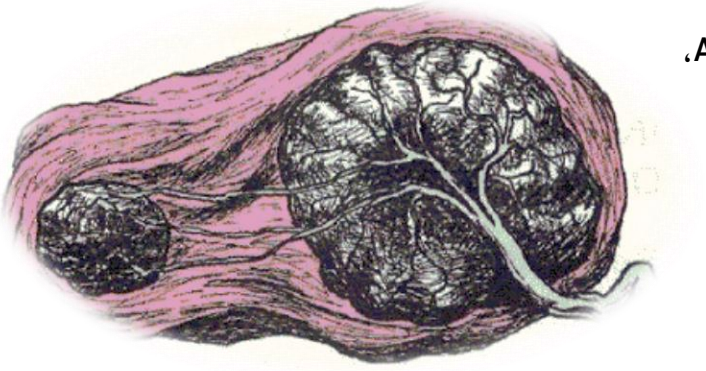
شذوذات المشيمة Abnormalities of the placenta



شذوذات المشيمة Abnormalities of the placenta

- **شذوذات في شكل المشيمة:**

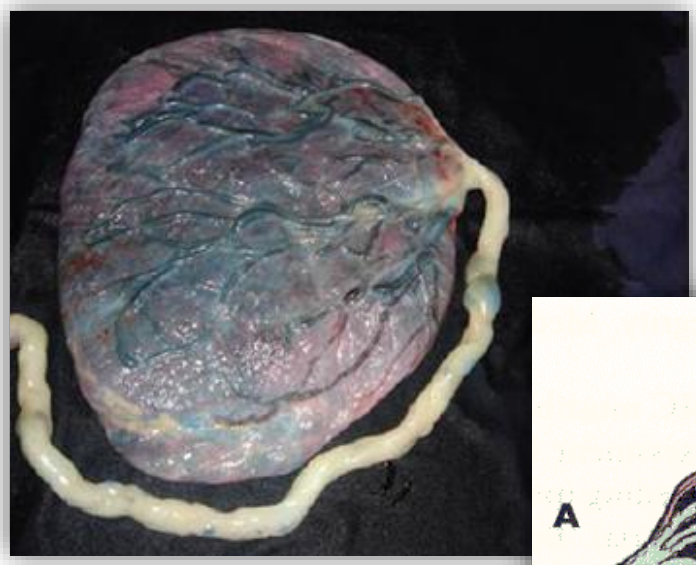
مثل المشيمة ذات الفصين bilobed أو ذات الثلاثة فصوص ولكن لها حبل سري واحد، وهذا الشذوذ ليس له أهمية وظيفية.



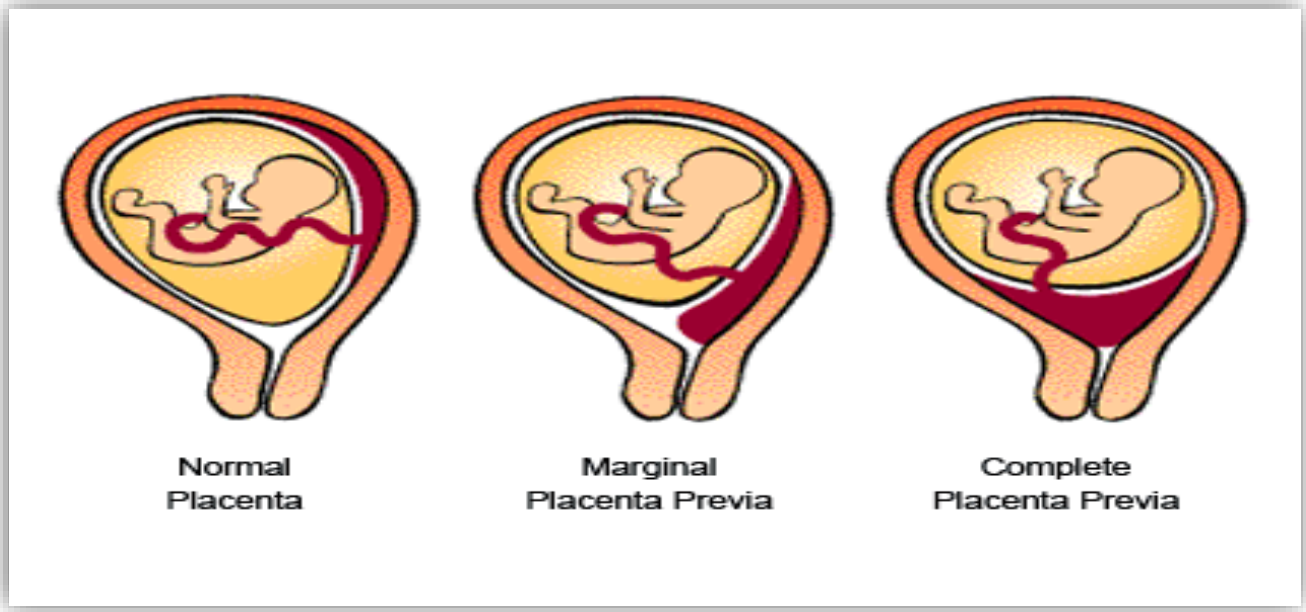
- **شذوذات عددية:** كأن تتواجد مشيمة إضافية Accessory، والتي ينجم خطرها عن احتمال بقائها في الرحم بعد خروج المشيمة الرئيسية، مما قد يتسبب في نزف نفاسي.

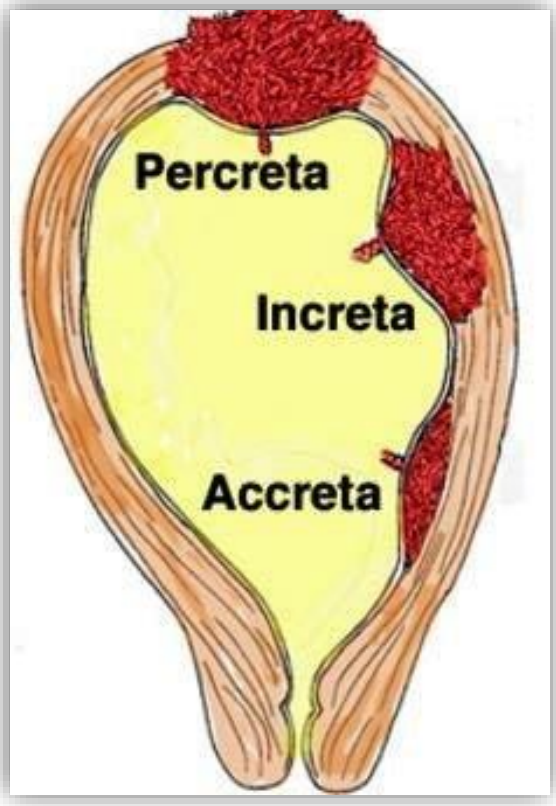
- مشيمة توأمية يخرج منها حبلان سريان.

◆ **شذوذات في ارتباط الحبل السري** كأن يكون لا مركزياً Acentric أو هامشياً Marginal أو غشائياً Velamentous.



◆ **شذوذات في موضع المشيمة** أو ما يسمى بالمشيمة المنزاحة Placenta Previa، وتظهر عندما تتوضع المشيمة على الجزء السفلي من الرحم، مغطية بذلك الفوهة الباطنة لعنق الرحم جزئياً أو كلياً.





- **شذوذات في التصاق المشيمة** والتي تسمى المشيمة الملتصقة Placenta accrete، أو اندخالها ضمن العضلة الرحمية وفي هذه الحالة تسمى بالمشيمة المندخلة Placenta Increta وذلك عندما تصل الزغابات المشيمائية الطبقة العضلية، أما عندما تخترق الزغابات المشيمائية كامل سماكة عضل الرحم عبر ظهارة الرحم فتسمى Placenta percreta، وفي الحالات السابقة تفشل المشيمة بالانفصال عن جدار الرحم عقب الولادة، ومحاولات فصلها تتوج بالفشل، وتؤدي إلى نزف قد يصعب السيطرة عليه موصلاً بالغالب إلى استئصال الرحم.

الدوران المشيمي Circulation of the placenta

يوجد دورانان دمويان ضمن المشيمة: جنيني في الزغابات المشيمائية، وأموي في الفراغات بين الزغابية وأوعية بطانة الرحم.

١. **الدوران المشيمي الدموي الجنيني:**

يجلب الدم عبر الشريانين السريين ويكون غنياً بثاني أكسيد الكربون وفضلات الإطراح وفقيراً بالمواد الغذائية، وفي سوية الشبكة الوعائية الشعرية للزغابات المشيمائية تتم التبادلات مع دم الأم عبر الغشاء المشيمي، حيث يفدو دم الجنين غنياً بالأكسجين والمواد الغذائية، كما يتخلص من فضلات الإطراح الاستقلابية، ومن ثم يعود الدم إلى الوريد السري ثم إلى الجملة الوعائية داخل الجنينية.

٢. **الدوران المشيمي الدموي الأموي:**

تتلقى الفلق المشيمية الدم من ٨٠ـ١٠٠ شريان حلزوني يخترق الصفيحة الساقطية، و يدخل في الفراغات أو الأحياز بين الزغابية، و تكون لمعة الشريان الحلزوني ضيقة، و لذلك يكون ضغط الدم في الفراغات بين الزغابية مرتفعاً، مما يدفع الدم إلى عمق هذه الفراغات بين الزغابية، و يجعل الزغابات الشجرية الصغيرة و العديدة مغمورة بالدم المؤكسد و المحمل بالمواد الغذائية، و عندما ينخفض الضغط يصبح جريان الدم راجعاً من الصفيحة المشيمائية باتجاه الغشاء الساقط، حيث يدخل إلى الأوردة البطانية الرحمية، ومن هنا ينزح الدم من البحيرات بين الزغابية راجعاً إلى الدوران الوالدي عبر الأوردة البطانية الرحمية.

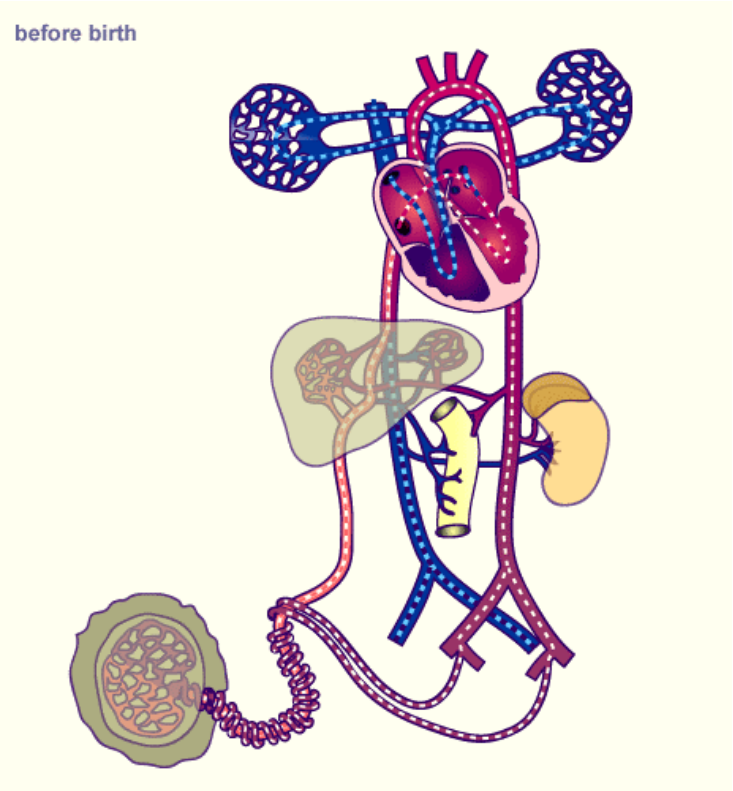
تحتوي الفراغات بين الزغابية في المشيمة الناضجة إجمالاً حوالي ١٥٠مل من الدم، والتي تتبدل من ٣ إلى ٤ مرات في الدقيقة (معدل تدفق الدم ضمن المشيمة حوالي ٥٠٠ـ٦٠٠ مل في الدقيقة)، ويتحرك هذا الدم على طول الزغابات المشيمائية والتي تحقق مساحة سطحية تقدر بأربعة إلى أربعة عشر متراً مربعاً.

الدوران الجنيني The Fetal circulation

تتضمن الاختلافات التشريحية للدوران الجنيني:

- وريد سري
- قناة وريدية
- ثقبة بيضية: فتحة بين الأذينتين اليمنى واليسرى، ويمر الدم من البطين الأيمن إلى الأيسر بسبب الضغط الأعلى في الأذين الأيمن.
- قناة شريانية: بين الجذع الرئوي والأبهر النازل بعد منشأ السباتي والشرايين العضدية.
- شريانان سريان.

يحمل الوريد السري المفرد الدم المؤكسج الغني بالعناصر الغذائية من المشيمة إلى الجنين، يصعد الوريد السري على طول جدار البطن الأمامي إلى الكبد. في الكبد ينقسم إلى الجيب البابي والقناة الوريدية، حيث يحمل الجيب البابي الدم إلى الجانب الأيسر من الكبد، فيما تقطع القناة الوريدية الكبد لتدخل في الوريد الأجوف السفلي مباشرة.



يمثل الدم الموجود في الوريد الأجوف السفلي مزيجا من الدم المؤكسج والدم غير المؤكسج الآتي من جسم الجنين تحت الحجاب الحاجز، وهكذا يكون الدم الموجود في الوريد الأجوف السفلي مؤكسجا أكثر من ذلك الموجود في الوريد الأجوف العلوي، ينحرف الدم القادم من الوريد الأجوف السفلي عن مساره بواسطة الهُرف المقسّم Crista Dividens ليدخل الثقبة البيضية إلى البطين الأيسر متجاوزا الدوران الرئوي فيما يدخل قسم ضئيل من دم الوريد الأجوف العلوي الثقبة البيضية.

يمنع إعطاء مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية للحامل في الثلث الأخير من الحمل لأنها تعاكس تأثير PG E2 وتؤدي لانغلاق القناة الشريانية قبل الولادة.

يسير الدم القادم من الوريد الأجوف السفلي ليدخل البطين الأيمن ثم إلى الشريان الرئوي ثم يمر عبر التحويلة التي تمثلها القناة الشريانية ليصل الأبهر النازل.

يعود الدم إلى المشيمة عبر شريانين سريين ينشآن من الشريانين الحرقفيين الباطنين.

بعد الولادة: يرتفع ضغط الأوكسجين نتيجة تمدد الرئة وعودة الدم المؤكسج من الوريد الرئوي إلى البطين الأيسر الأمر الذي يقلل من الجريان في القناة الشريانية تحت تأثير البروستاغلاندينات.

يحافظ البروستاغلاندين E2 على انفتاح القناة الشريانية فيما تعمل مثبطات البروستاغلاندين على إغلاقها، ويتم ذلك في غضون ٠,٥-٤ أيام لتحمل فيما بعد اسم الرباط الشرياني.

يعتري الجزء القاصي من الحرقفي الباطن الضمور والذي يسير اعتبارا من مستوى المثانة على طول جدار البطن الأمامي ليصل الحلقة السرية ليشكل الرباطين السريين الأنسيين.

تنسد لمعة الوريد السري في غضون ٣-٤ أيام ليطلق عليه اسم الرباط المدور للكبد Round Ligament.

يرتفع الضغط في الأذينة اليسرى ليفوق الضغط في اليمنى مما يغلق الفوهة البيضية.

Ductus venosus	Umbilical vein → inferior vena cava
Foramen ovale	Right atrium→ Left Atrium
Ductus Arteriosus	Pulmonary artery → descending aorta

القناة الشريانية	القناة الوريدية	الوريد السري	الشريان السري
↓	↓	↓	↓
الرباط الشرياني	الرباط الوريدي	الرباط المدور للكبد	الرباط السري الأنسي

الغشاء المشيمي The placental membrane

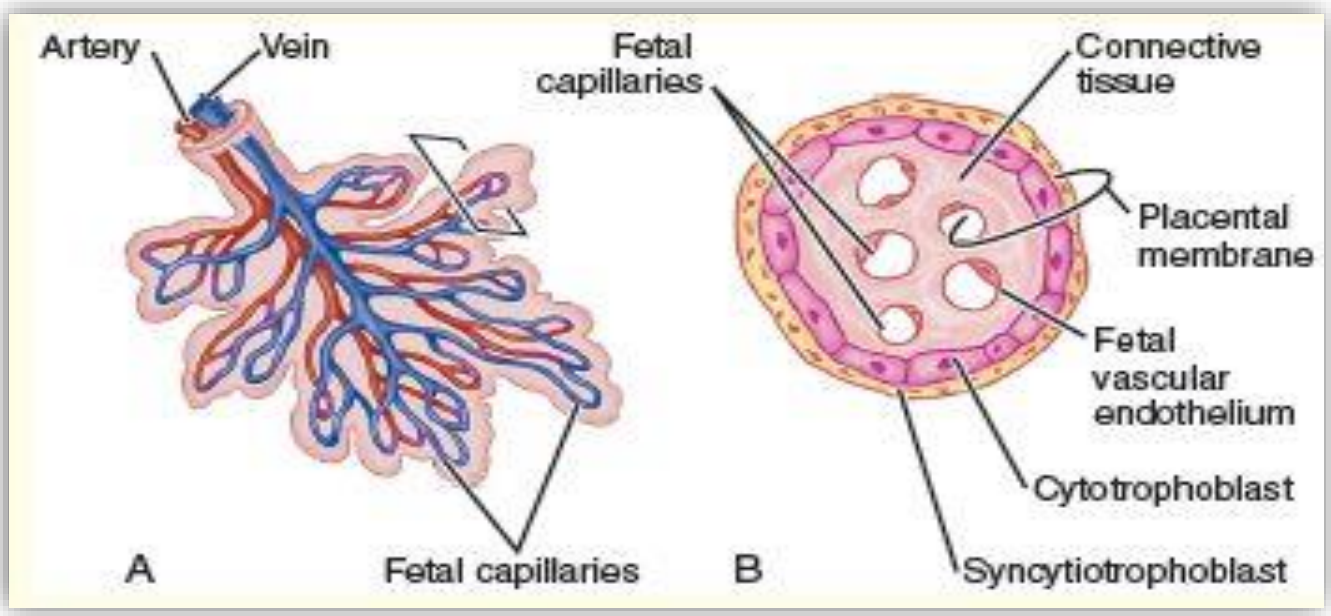
وهو الغشاء الفاصل بين الدم الجنيني والأموي، ويتألف في البداية من أربع طبقات هي:

١. الغشاء البطاني للأوعية الدموية الزغابية.

٢. النسيج الضام في لب الزغابة.

٣. طبقة الأرومة الغاذية الخلوية.

٤. طبقة الأرومة الغاذية المخلوية.



وانطلاقاً من الشهر الرابع يرق الغشاء المشيمي، وتصبح بطانة الأوعية الدموية بتماس وثيق مع الأرومة الغاذية المخلوية، مما يسبب زيادة كبيرة في معدل التبادل.

يدعى الغشاء المشيمي أحياناً بالحائل المشيمي Placental barrier، ولكنه في الحقيقة ليس حائلاً بالمطلق حيث تمر الكثير من المواد عبره بحرية، بالمقابل يعد الحائل جهازاً واقياً من العوامل الضارة بمنعه الكثير من العوامل الممرضة والمستقبلات الدوائية من عبور المشيمة إلى الجنين (رغم استثناء بعض الفيروسات والأدوية العابرة للمشيمة والتي قد تحدث عيوباً ولادية).

وظائف المشيمة Functions of the placenta

١) الوظيفة الاستقلابية Placental metabolism:

تستطيع المشيمة وبخاصة في بداية الحمل، القيام باصطناع الغليكوجين والحموض الدسمة، التي تعمل كمصدر للغذاء والطاقة للجنين.

٢) وظيفة النقل Placental transfer:

يسهل الغشاء المشيمي الواسع السطح عمليات نقل المواد في كلا الاتجاهين بين المشيمة ودم الأم، حيث تنقل معظم المواد عبره بعدة طرق، وهي:

- الانتشار البسيط Simple diffusion: وهو نقل المواد من مناطق عالية التركيز إلى الأقل تركيزاً حتى يتحقق التوازن.
- الانتشار الميسر Facilitated diffusion: حيث يتم الانتقال بوساطة شحنات كهربائية.
- النقل الفعال Active transport: وهو النقل عكس تركيز المادة، يحتاج إلى طاقة وإنزيمات خاصة تتحد مؤقتاً مع هذه المواد المعينة.
- الاحتساء Pinocytosis: وهو شكل من البلعمة الخلوية لعينات صغيرة من السائل خارج الخلوي، وتستعمل هذه الطريقة لنقل الجزيئات الكبيرة وبعض البروتينات.
- طرق أخرى للانتقال عبر المشيمة:
  - تنتقل كريات الدم الحمراء الجنينية أو الأموية بالاتجاهين عندما يحدث تمزق الزغابات المشيمائية، أو في حال وجود عيوب صغيرة جداً في الغشاء المشيمي.
  - عبور الخلايا عبر الغشاء المشيمي بمقدرتها الذاتية مثل كريات الدم البيضاء (المعتدلات)، واللولبيات الشاحبة Triponema pallidum المسببة لمرض الزهري Syphilis.
  - عبور المشيمة بعد إصابتها وإحداث أذية في الغشاء المشيمي، مثل الإصابة بداء المقوسات Toxoplasma Gondi.

وسنعرض فيما يلي طرق انتقال المواد الرئيسية عبر المشيمة:

- ∇ الماء: يتم عبوره بالاتجاهين بالانتشار البسيط (فرق الضغط الحلولي).
- ∇ الغازات: ينتقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون عبر الغشاء المشيمي بالانتشار البسيط، ويتعلق نقل الأكسجين وغاز الكربون بمعدل التدفق الدموي ضمن المشيمة أكثر من معدل فرق التركيز، لذلك ينجم نقص الأكسجة الجنينية Fetal hypoxia عن عوامل عديدة تقلل جريان الدم عبر المشيمة، يمكن لغازات التخدير أيضاً أن تعبر الغشاء المشيمي وتؤثر على تنفس الجنين إذا ما استخدمت خلال الولادة.
- ∇ الأملاح المعدنية والشوارد: تنتقل بالانتشار البسيط إذا كانت منحلة بالماء.
- ∇ السكريات: تنتقل السكريات وخاصة الغلوكوز إلى الجنين بسرعة، وتبين الدراسات أن ارتفاع سكر دم الأم يتبعه مباشرة ارتفاع سكر دم الجنين، ويكون معدله في دم الجنين قرب الولادة أقل منه في دم الأم.
- ∇ المواد الدسمة: تشبه طريقة انتقالها وعبورها المشيمة طريقة امتصاصها عبر الأنبوب الهضمي، حيث تجزأ هذه المواد إلى مكوناتها الأساسية (مثل الغليسرول والحموض الدسمة)، ثم تعبر الغشاء المشيمي ليعاد تركيبها مجدداً في الجنين، ولكن انتقالها يظل محدوداً، تكون المواد الدسمة عند الجنين غنية بالحموض الدسمة المشبعة على العكس من الحموض الدسمة عند الأم التي تكون غير مشبعة، كما يتركب دسم الجنين بصورة أساسية بدءاً من السكريات، وبدرجة أقل من المواد الدسمة المنقولة، وهذا ما يفسر كبر حجم أجنة الأمهات السكريات.
- ∇ البروتينات: تنقل بطرق مختلفة حسب حجمها، فالصغيرة الحجم مثل الحموض الأمينية تنقل بالانتشار البسيط، أما كبيرة الحجم فتنقل بالاحتساء Pinocytosis، وإذا كانت كبيرة جداً فإنها لا تعبر المشيمة.
- ∇ الفيتامينات: تعبر الفيتامينات المنحلة في الماء بسهولة أكبر من المنحلة في الدسم، وقد كشفت كميات متراكمة من الفيتامين C في المشيمة، كما لوحظت صعوبة مرور الفيتامين K عبر الغشاء المشيمي، ولم تعرف آلية عبور الفيتامينات للغشاء المشيمي تماماً، وقد تختلف من فيتامين لآخر.
- ∇ الهرمونات: تعد دراسة انتقال الهرمونات أمراً معقداً لأن المشيمة تفرز جزءاً منها، ويلاحظ أن الهرمونات البروتينية (مثل التيروكسين) لا تنتقل إلى الجنين بكميات كبيرة، على العكس من الهرمونات الستيروئيدية

غير المقترنة التي تعبر المشيمة بحرية، وقد لوحظ أن التستوستيرون وبعض أشكال البروجسترون تعبر المشيمة، وقد تحدث تذكيراً للأجنة المؤنثة.

- الشوارد والكهرليات: يتم تبادل هذه المركبات عبر الغشاء المشيمي بكميات مهمة كل منها بمعدله الخاص، فعندما تعطى الأم الحامل سوائل وريدية، فإنها تعبر إلى الجنين مؤثرة على حالة الماء والشوارد لديه.
- الأضداد المناعية الأموية Maternal antibodies: تعبر الأضداد المناعية الموجودة التي ركبتها الأم المشيمة إلى الجنين، الأمر الذي يفسر المناعة المؤقتة المنفعلة للمولود الجديد تجاه بعض الأمراض مثل الدفتريا والجدري والحصبة، حيث تعبر الأضداد من نوع IgG المشيمة بسرعة، وتصل الأنواع ألفا وبيتا غلوبولين بكميات قليلة إلى الجنين، أما آلية انتقالها فتكون بالاحتساء (البلعمة الخلوية) Pinocytosis.
- الأدوية والعوامل الممرضة: تعبر الكثير من الأدوية والعقاقير الطبية ومستقلباتها الغشاء المشيمي، وقد عرف للكثير منها تأثيرات ماسخة للجنين (مثل عقار التاليدوميد)،
  - كما تعبر الكثير من الحمات الراشحة (مثل الحمة المضخمة للخلايا Cytomegalo virus، وحمة الحصبة الألمانية Rubella virus) المشيمة مسببة تشوهات جينية خلقية متعددة، إضافة إلى بعض الأحياء الدقيقة (مثل اللولبيات الشاحبة المسببة لمرض الزهري Syphilis) التي قد تعبر المشيمة أيضاً مسببة مسوخ جنينية خلقية.
- العبور من الجنين إلى الأم: تنتقل الفضلات من دم الجنين إلى دم الأم عبر المشيمة بسرعة (مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، والبولة وحمض البول، والبيليروبين.... إلخ)، و يعبر معظمها بالانتشار البسيط و يتخلص منها الجنين بسرعة، ذكر أيضاً انتقال تجمعات من الأرومة الغاذية المخلوية Cyncytio trophoblast، إلى دم الأم و التي قد تصل الرئة أحياناً ثم تتحلل و تتلاشى، كما ذكر انتقال كريات دموية حمراء جنينية عبر المشيمة إلى دم الأم (و ذلك عبر ثغرات مجهرية أو تمزقات في الغشاء المشيمي) فإذا كان الجنين إيجابي عامل ريزوس RH و الأم سلبية الـ RH، فإن جهاز المناعة عند الأم سيشكل أضداداً للـ RH و التي تعبر الغشاء المشيمي مسببة انحلال دم الجنين الإيجابي الـ RH و محدثة فقر دم شديد عنده.

٣) وظيفة إنتاج الهرمونات Hormones production:

يتم إنتاج الهرمونات في الأرومة الغاذية المخلوية، وذلك باستعمال طلائع مشتقة من الجنين والأم، وتكون هذه الهرمونات المفرزة إما بروتينية الطبيعة أو ستيروئيدية الطبيعة.

الهرمونات البروتينية:

a. موجهات القند المشيمائية الإنسانية (HCG):

وهو بروتين سكري يشبه الهرمون الملوتن (LH)، ويقوم بالإشراف على نمو الجسم الأصفر (اللوتيني)، ودعم تطوره، يبدأ إفرازه منذ التعشيش ويزداد تدريجياً ليصل إلى قيمته العظمى نحو الأسبوع الثامن، ثم ينخفض بعد ذلك، وقد لوحظ ازدياد معدله عند وجود أورام مشيمية.

ينتقل هذا الهرمون إلى دم الأم حيث يمكن كشفه ومعايرته باكراً في دم الأم الحامل وبولها.

b. الاكتوجين المشيمي الإنساني (HPL) Human placental lactogen:

ويشبه بعمله هرمون البرولاكتين النخامي، حيث يعمل على تطور الغدة الثديية وتنشيطها، لذلك سمي قديماً مولد اللبن Lactogen، ينشط هذا الهرمون أيضاً استقلاب المواد الغذائية في جسم الأم لتفي حاجة الجنين، ويمكن كشفه منذ الأسبوع السادس، ويزداد معدله حتى نهاية الحمل.

c. موجهات الدرق المشيمائية الإنسانية (HCT)

وموجهات قشر الكظر المشيمائية الإنسانية H.C.Corticotroin.

الهرمونات الستيروئيدية:

البروجسترون:

تنتج المشيمة البروجسترون في نهاية الشهر الرابع بمقادير كافية للمحافظة على الحمل في حال فشل الجسم الأصفر في العمل وظيفياً على نحو جيد، ويكمن دوره الرئيسي في التثبيط الوظيفي لتقلصات الرحم.

الأستروجين:

يزداد إنتاجه من المشيمة بشكل متزامن مع انخفاض صدوره من المبيضين، ويبقى في ازدياد مستمر حتى قبيل الوضع، ينشط تكاثر الألياف العضلية الملساء لعضلية الرحم ويزيد في حساسيتها لهرمون الـ Oxytocin، تقوم المشيمة بتركيبه ابتداء من طلائع تركب في كظر الجنين بشكل رئيسي (حيث إنه في حالات انعدام الدماغ، يغيب الإشراف العصبي على الكظر، فيتراجع تطوره، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض إفراز الأستروجين، كما يختفي الأستروجين عند موت الجنين...).

يوجد الاستروجين في جسم المرأة خلال حياتها على ٣ أشكال: الإسترون والإستراديول والإستريول.

الإسترون: وهو الاستروجين المسيطر خلال الضهي، حيث يستقلب الأندروستينديون الكظري في الشحم المحيطي إلى الإسترون.

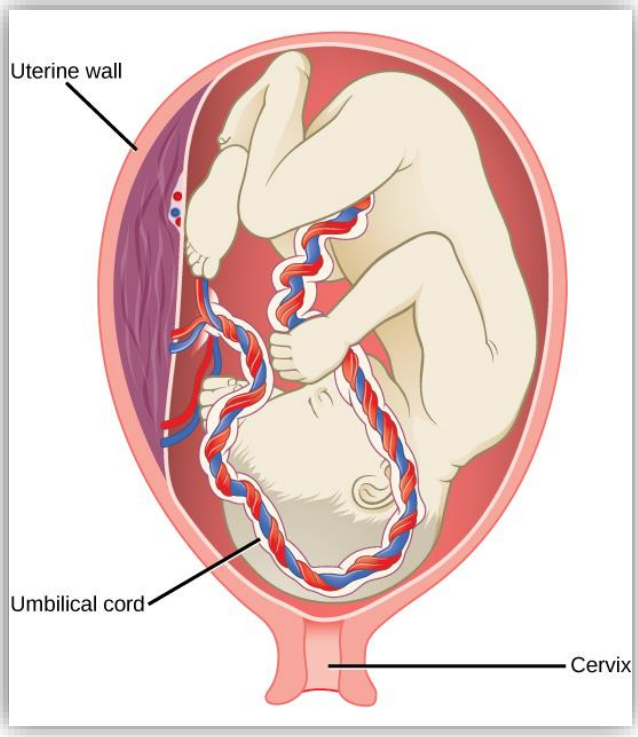
الإستراديول: وهو الاستروجين الرئيسي خلال سن النشاط التناسلي عند المرأة غير الحامل. حيث يستقلب من الأندروجينات التي تشتق من الكولسترول في الخلايا الصندوقية للمبيض، وتستأنف الخلايا الحبيبية تحويله إلى الإستراديول باستخدام أنزيم الأروماتاز.

الإستريول: وهو الأستروجين الرئيس خلال الحمل. يعتبر Dehydroepiandrosterne_sulfate (DHEAS) المنتج من كظر الجنين منشأ ٩٠٪ من الإستريول حيث يستقلب DHEAS في المشيمة بواسطة أنزيم السلفاتاز.

Estradiol	Nonpregnant reproductive years	Follicle Granulosa
Estriol	Pregnancy	Placenta from fetal adrenal DHEAS
Estrone	After menopause	Adipose from adrenal steroids

.

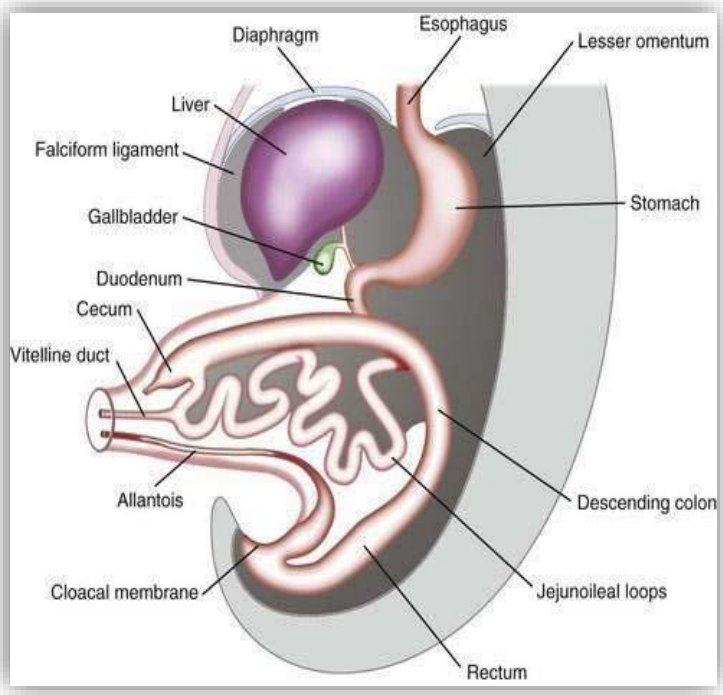
الحبل السري Umbilical Cord



وهو الحبل الذي يصل المشيمة مع سرّة الجنين، ويكون ملتوياً ليّناً يبلغ طوله بتمام الحمل حوالي 50 ـ 60سم، وقطره 2 سم وسطيّاً وله سطح أملس لأنه مغطّى بطبقة من السلى. يحتوي الحبل السرّي على وريد وشريانين سرّيين، محاطين بنسيج رخو هلامي يدعى هلام وارتون Warton. تكون الأوعية الدموية فيه أطول منه لذلك تلتفّ فيه حلزونياً، وقد يبرز على السطح بعض العقد الكاذبة لها.

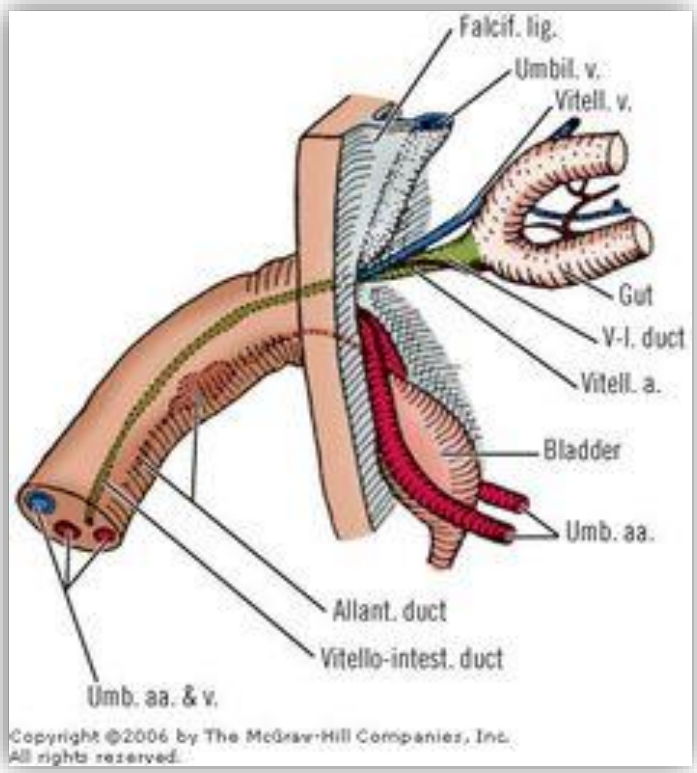
❖ مراحل تشكّل الحبل السرّي ❖

1) الحلقة السرّية البدائيّة Primitive umbilical ring



يكون الاتصال بين السلى والأديم الظاهر (الوريقة الظاهرة) وهو ما يسمّى الوصل السلوى الأديمي الظاهر Amnio ectodermal junction موجوداً في البداية عند الحافة الخارجية للقرص المضغي، ومع نمو المضغة وحدوث الالتواءات الجنينيّة ينتقل هذا الوصل إلى الناحية البطنيّة للجنين متحوّلاً إلى حلقة بيضاويّة تدعى الحلقة السرية البدائية، والتي يمرّ منها في الأسبوع الخامس التراكيب التالية: سويقة الاتصال وضمنها السقاء والأوعية السقائية، والقناة المحية التي تترافق مع الأوعية المحية، وبقايا من الجوف المشيمائي.

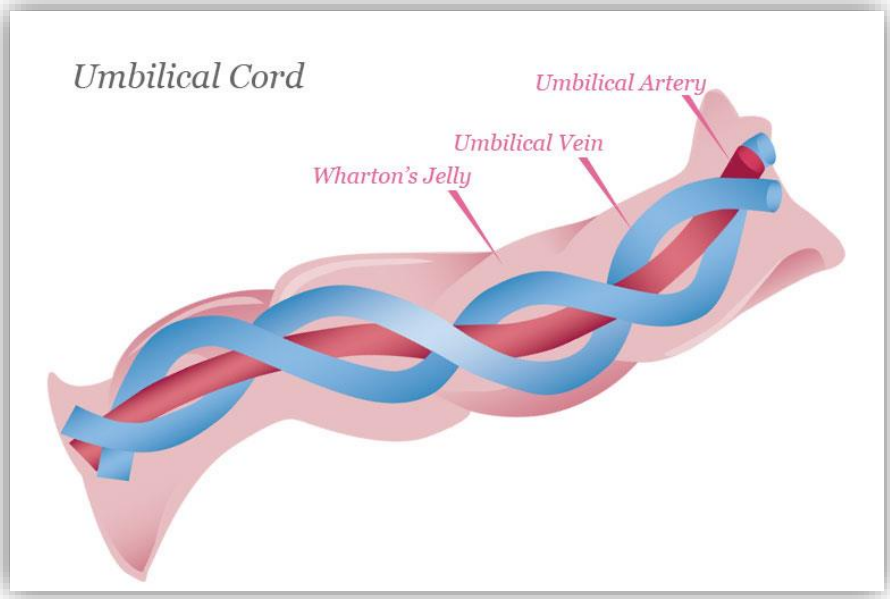
٢) الحبل السرّي البدائي Primitive umbilical cord:



يكبر الجوف السلوي مع استمرار التطوّر بسرعة على حساب الجوف المشيمائي حيث يبدأ السلى بتغليف سويقة الاتصال والكيس المحي، ويجمعهما سويّة مشكّلاً الحبل السرّي البدائي، ويحتوي في قسمه القاصي على القناة المحية والأوعية السرّية، وأمّا المناطق الأكثر دنوّاً فتحتوي على بعض العرى المعويّة ورديم السّقاء، ويتصل الكيس المحي الموجود في الجوف المشيمائي بالحبل السرّي بوساطة قناته أو سويقته.

يتمدّد السلى في نهاية الشهر الثالث بحيث يتّصل مع المشيمة ماحياً الجوف المشيمائي، ثمّ ينكمش الكيس المحي عادةً ويزول تدريجيّاً. بينما يتطاول الحبل السرّي بشكل متزامن مع نمو الجوف السلوي والتطوّر الجنيني. يكون الجوف البطني للجنين بشكل مؤقت صغيراً جداً بالنسبة للعرى المعوية السريعة التطوّر، ولذلك يندفع بعضها خارجاً ضمن الحبل السرّي مشكّلاً الفتق السرّي الفيزيولوجي Physiological umbilical hernia، تدخل العرى المعويّة في نهاية الشهر الثالث جسم الجنين ليزول هذا الجوف من الحبل السرّي.

٣) الحبل السرّي النهائي Definitive umbilical cord:



يتمايز النسيج المتوسّط خارج المضغي للسويقة المحية مشكّلاً هلام وارتون Warton's Jelly، وينغلق تجويف السويقة المحية وتختفي الأوعية المحية، وهكذا يفقد الكيس المحي اتصاله بالمعي الأوسط. كما ينغلق الجزء القاصي من السقاء، بينما تبقى الأوعية السقائية وتتضخّم لتكوّن الأوعية السرّية Umbilical Vessels.

Abnormalities of the umbilical cord شذوذات الحبل السرّي

- **شذوذات في طول الحبل السرّي:**

سواء كان ذلك إفراطاً في طوله مما قد يسبّب التفافاً حول عنق الجنين أو حول أطرافه، أو قصراً في طوله مما يشكّل خطراً زائداً لانفكاك المشيمة الباكر.

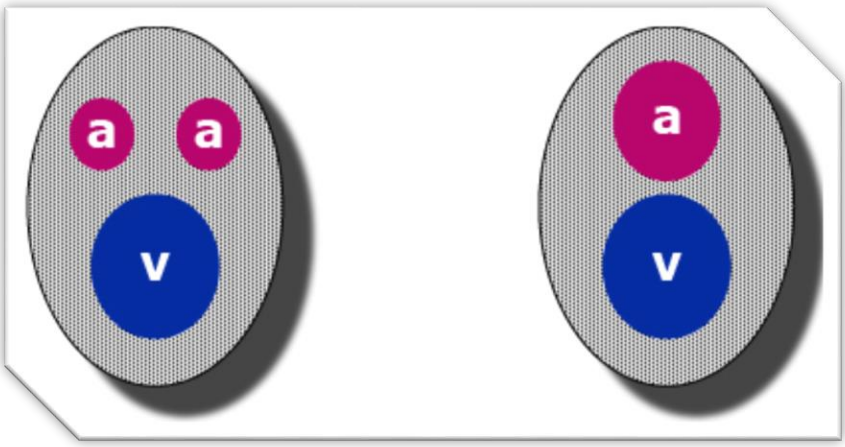
- **شذوذات في ارتباط الحبل السرّي بالمشيمة:**

يرتبط الحبل السرّي بشكل طبيعي مركزيّاً في نقطة قرب منتصف السطح الجنيني للمشيمة، لكنّه أحياناً يكون الارتباط لا مركزيّاً Eccentric، أو هامشيّاً Marginal، أو غشائيّاً Velamentous.

- **شذوذات عدديّة:**

كأن يكون الحبل السرّي مزدوجاً أو ثلاثيّاً (ثلاثة حبال سرّية).

- **شذوذات وعائيّة ضمن الحبل السرّي:**



كأن يحتوي على شريان وحيد، حيث ينجم غياب الآخر عن عدم تشكّله أو عن تحلّله بعد تشكّله، وترافق هذه الحالة مع تشوّهات مرافقة في الجملة القلبيّة الوعائية.

◆ **الفتق السرّي المرضي:**

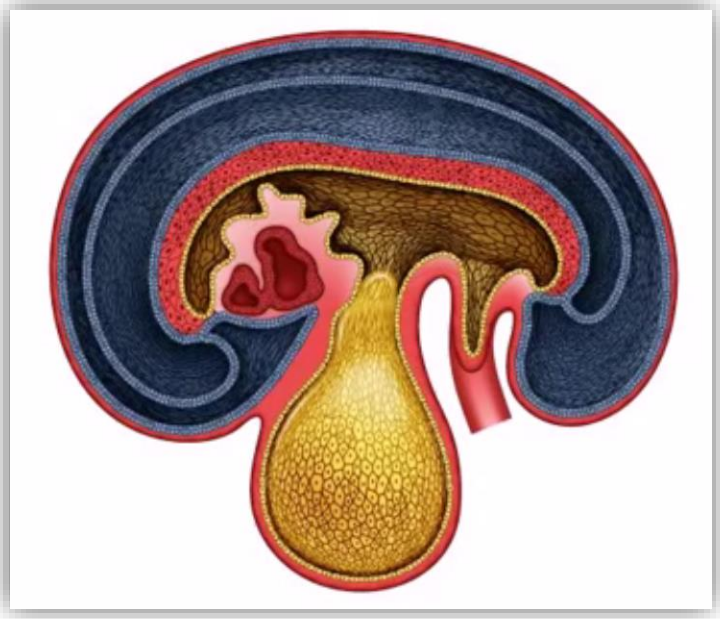
وذلك عندما لا يكتمل رجوع الفتق السرّي الفيزيولوجي الذي يحدث بشكل طبيعي بين الأسبوع السادس والعاشر، وفي هذه الحالة تُشاهد عدّة عرى معويّة ضمن القسم الداني من الحبل السرّي عند الولادة.

◆ **عقد الحبل السرّي:**

وهنا يجب التمييز بين العقد الكاذبة، التي هي عبارة عن انتفاخات على سطح الحبل السرّي نتيجة الالتواء الشديد في الأوعية السرية، وتعدّ هذه الانتفاخات طبيعيّة لا تسبّب أي ضرر.

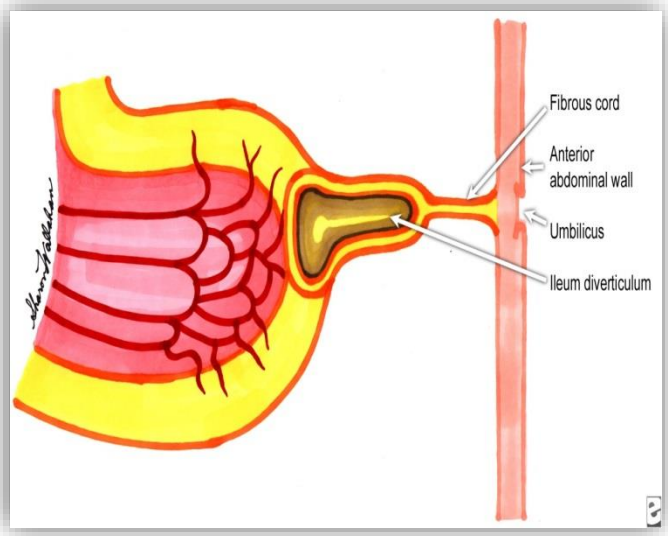
والعقد الحقيقيّة التي قد توقف الدوران الدموي ضم ن الأوعية السرية مسبّبة موت الجنين.

الكيس المحي Yolk Sac



يتراجع الكيس المحي ويندفع ضمن المشيماء ليزول ولا يعود مرئياً في حدود الأسبوع العشرين. وفي بعض الحالات القليلة (نحو 2٪) يبقى الحويصل المحي في المشيمة قرب نقطة ارتكاز الحبل السرّي فيها، كما تبقى السويقة المحية مشكّلة ردباً صغيراً يتصل فيما بعد بالدقاق، يدعى رتج ميكل Meckel diverticulum لا يقوم هذا الكيس المحي بوظائف غذائية ادّخارية عند الإنسان ولكنّه يمتلك بعض الأدوار:

- يتجمّع فيه بعض الغذاء مع السائل المصلي خلال الأسبوعين الثاني والثالث.
- يسهم جداره الأنسي بتشكيل المعي البدائي الذي يرث الأوعية الدمويّة أيضاً، كما يشكّل السّقاء.
- يسهم جداره بتشكيل الدم بدءاً من الأسبوع الثالث ريثما يتكرّس في المنطقة داخل المضغية.
- تتكوّن الخلايا المنشئة الابتدائية primordial germ cells في جداره نحو الأسبوع الثالث ريثما تهاجر للأقناد Gonads.



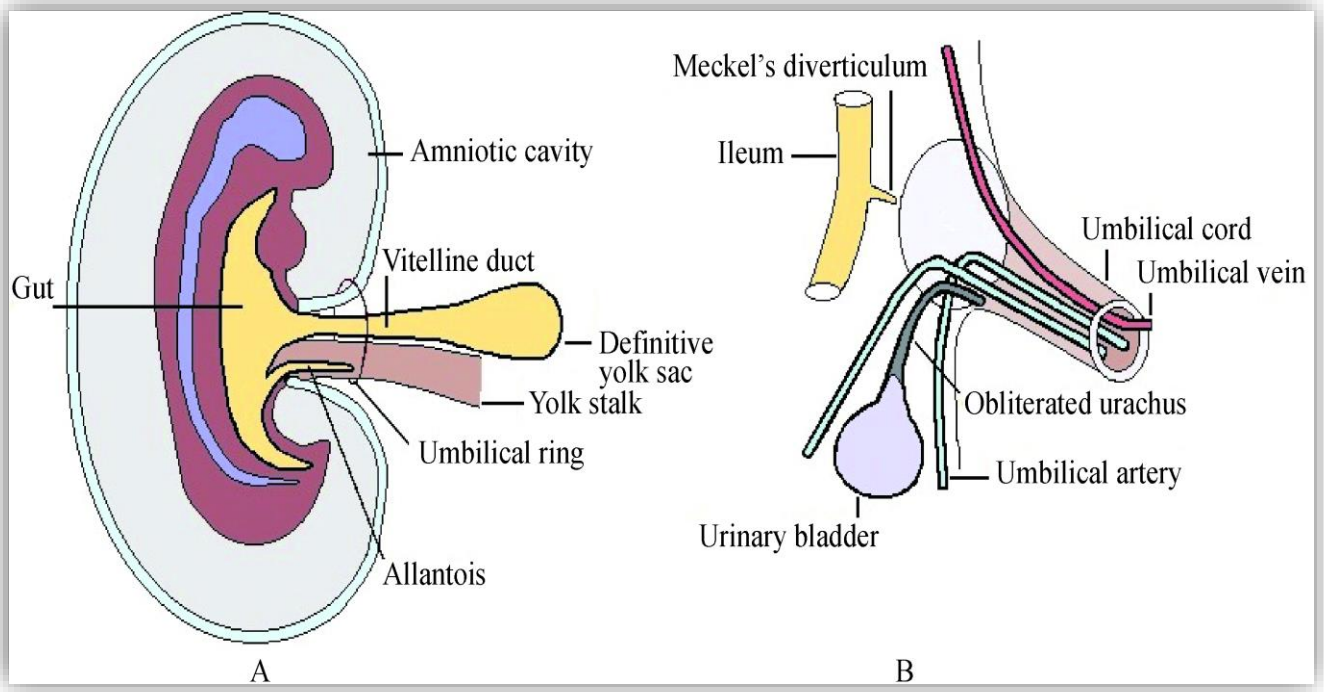
السقاء (الوشيقة) Allantois

تتطوّر السقاء ضمن سويقة الاتصال كرتج خلفي لجدار الكيس المحي في الأسبوع الثالث، ثمّ ترتبط بالمذرق فالجيب البولي الت

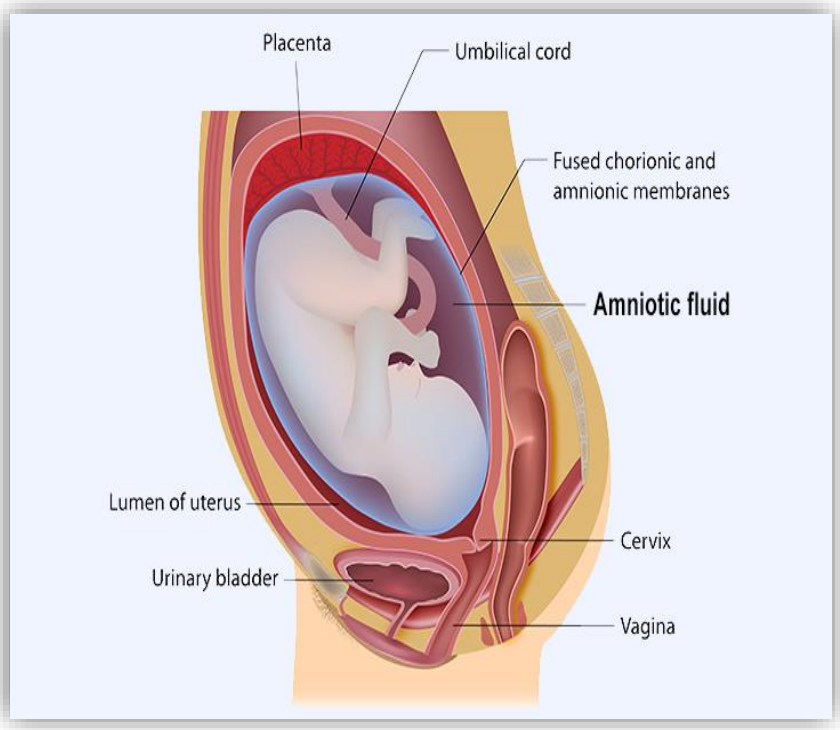
عند تشكّلها.

وتمتلك بعض الأدوار:

- يكون جدارها مركزاً لتشكيل الدم في الأسابيع الأولى مثل الكيس المحي.
- تصبح أوعيتها الدموية الأوعية السرية.
- تتحوّل إلى رباط سميك يدعى المريطاء (العصيب) Urachus، ومن ثمّ الرباط السرّي المثاني الأوسط.



السائل السلوي Amniotic Fluid



يمتلئ الجوف السلوى بسائل مائي رائق يؤدي دوراً أساسياً في نمو الجنين وتطوّره، يفرز القليل منه من قبل الخلايا السلوية، بينما يشتق معظمه من مصادر أمّوية بواسطة الارتشاح عبر الأغشية الملحقة.

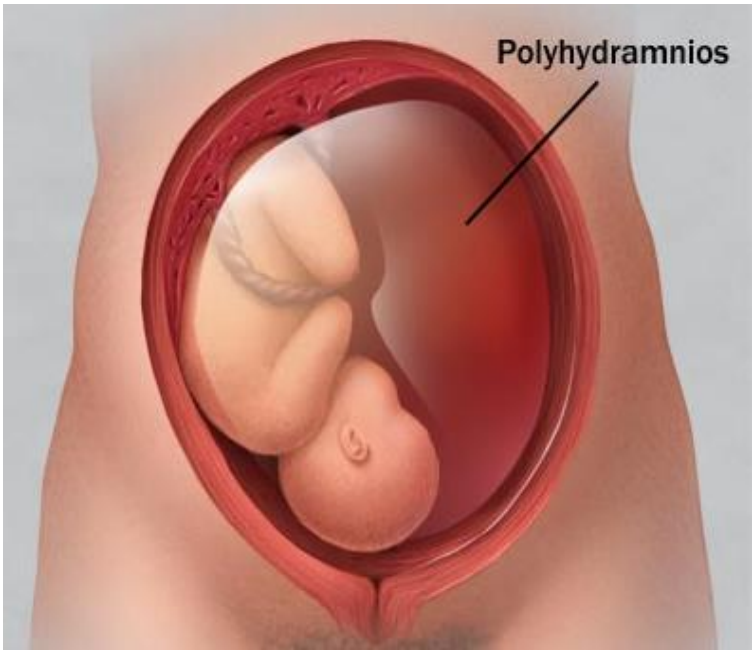
وفي النصف الأول للحمل، يسهم الارتشاح Diffusion عبر طبقات جلد الجنين في إغناء السائل السلوى، وعندما يتسمّك الجلد ويتقرّن يتوقف هذا المصدر، كما يرشح جزء منه من الحبل السرّي الهلامي القوام حتى في النصف الثاني من الحمل.

وتضيف مفرزات جهاز الهضم والتنفس عبر الفم مفرزات إضافية للسائل السلوى. ولكن المصدر الرئيسي له في النصف الثاني للحمل هو بول الجنين. وقد تصل كمية البول في نهاية الحمل إلى نصف ليتر يومياً (ويكون معظمه ماء لأن الفضلات تطرح عن طريق المشيمة)، ويكون للسائل السلوى طرق امتصاص، لذلك فإنه في تجدّد مستمرّ، وطرق امتصاصه هي:

- ✓ الأغشية الجنينية الملحقة حتى الطبقة الساقطة فدوران الأم.
- ✓ الابتلاع الجنيني حيث يمتصّ في القناة الهضمية إلى الدوران الدموي الجنيني ثم المشيمة فدوران الأم. وقد تصل كمية السائل المبتلعة في أواخر الحمل إلى نحو 400 مل يومياً.
- ✓ يبلغ متوسط إفراز السائل السلوى في النصف الأول للحمل نحو 10 مل يومياً ويزداد تدريجياً ليبلغ حجمه 30 مل بعمر 10 أسابيع، ثم 350 مل في عمر عشرين أسبوعاً، ليبلغ 700ـ1000 مل في عمر 37 أسبوعاً.

ويجب تمييز نوعين من المشكلات المرضية الناجمة عن حجم السائل السلوي:

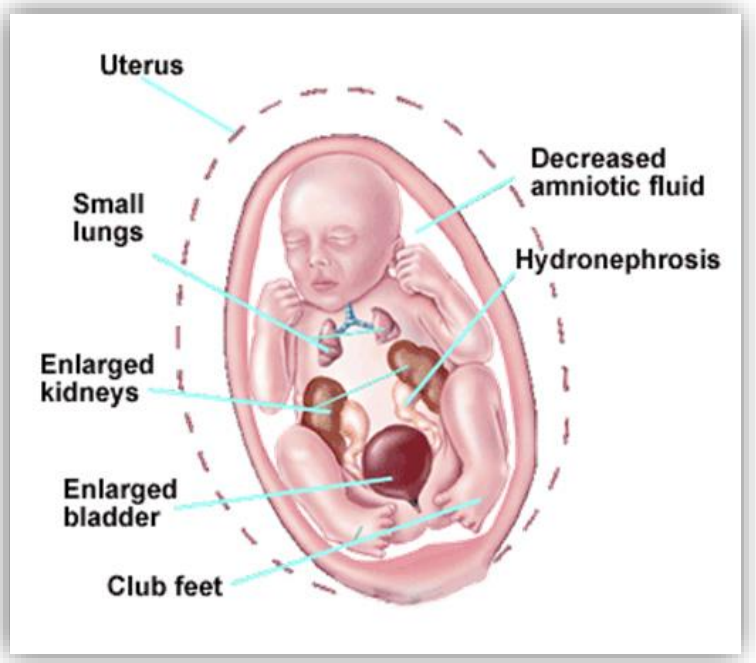
- **موه السلى (استسقاء السلى) Polyhydramnios:**



وتزيد فيه كمية السائل السلوي عن 2000 مل في النصف الثاني من الحمل، وتنتج هذه الحالة عندما تكون سرعة التخلّص منه أقل من سرعة إفرازه.

وأهم أسباب ذلك، فقدان حركة البلع بفقدان الإشراف العصبي عليها (اضطرابات الجهاز العصبي المركزي مثل انعدام الدماغ)، إعاقة مروره في القناة الهضمية لوجود انسداد أو تضيّق فيها، الحمل المتعدد وبعض الأمراض الأمّوية مثل السكري، ومن الجدير ذكره أن أكثر من نصف الحالات تكون أسبابها مجهولة.

- **قلّة السلى (شحّ السائل السلوي) Oligohydramnios:**



يكون فيه حجم السائل السلوى أقلّ من 400 مل في الثلث الأخير للحمل، وتكون معظم حالاته ناجمة عن قصور المشيمة الذي يقلّل من تدفّق الدم ضمنها. إضافة إلى حالات غياب الكلية (عدم تكوّن نسيجي كلوي)، وحالات الانسداد الحالبي، والتي تؤدي إلى غياب إسهام بول الجنين في السائل السلوي مؤدّية إلى قلّته.

تمزّق الغشاء السلوي هو أشيع سبب لقلة السلى وهو كذلك من أهم أسباب المخاض الباكر

تركيب السائل السلوي

يتغيّر تركيب السائل السلوي مع تعاقب فترات الحمل، ويمثّل الماء القسم الأعظم منه إذ تصل نسبته إلى حدود 99٪ ونجد فيه مركبات منحلة وأخرى معلّقة وخلايا ظهارية جنينية متوسطة. وهو سائل عقيم جرثومياً، معتدل درجة الحموضة (PH: 7.3 ـ 7.7).

يتواجد في السائل السلوي من المكونات الحيوية جميع تلك الموجودة في مصل الدم ونذكر منها:

- **الكهرليات والشوارد:**

وأهمها الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم إضافة إلى الكلور والبيكربونات والفوسفور ومن العناصر النادرة نجد النحاس والحديد والزنك والرصاص والبزموث.

- **البروتينات:**

يكون تركيزها منخفضاً نسبياً، كما أن حجومها منخفضة الوزن الجزيئي (أقل من 150000 kDa)، وأهمها الألبومين Serum Albumin، Transferrin، وكميات ضئيلة من IgA، IgG وآثار من IgM إضافة إلى عدد كبير من الإنزيمات.

أما مصدرها فهو أمّوي عبر الأغشية الملحقة، ويستثنى من ذلك البروتين الجنيني ألفا Alpha_fetoprotein والذي يركّبه كبد الجنين.

- **الدسم:**

تركيزه منخفض ومنها: الفوسفوليبيدات (منها الليستين، السفنغوميلين، وعامل التوتر السطحي الرئوي surfactant)، غلسيريدات، والكوليسترول. أما مصدرها فهو جنيني وهناك استثناء وحيد وهو البروستاغلاندينات الأمّوية المصدر ويتم التخلص منها بالابتلاع الجنيني.

● **الهرمونات:**

تطرح مع بول الجنين ومنها: النخامية، والكظرية، والمعثكلية، والمشيمية وقد تنقل الأم بعض هرموناتها.

● **البولة وحمض البول والكرياتينين:**

ترد البولة في النصف الأول عن طريق الانتشار البسيط، وترد في النصف الثاني مع بول الجنين.

أما حمض البول فإنه يتغيّر في السائل السلوي: 0.12 غ / ليتر في الأسبوع العاشر ليصل 0.30 غ / ليتر قرب الولادة.

وبالنسبة للكرياتينين الذي يفيد في مراقبة درجة تطوّر الجنين، ويتغير من 5 ملغ / ليتر في الاسبوع العاشر، إلى 9 ملغ / ليتر في الأسبوع التاسع عشر، إلى 22 ملغ / ليتر قرب الولادة.

ويظن أن مصدره أمّوي وجنيني معاً في النصف الأول للحمل، ثم يصبح مصدره الرئيسي بول الجنين، ويأتي قسم منه عن طريق الجلد والحبل السرّي وإفرازات الرئتين ويتم التخلص منه بالابتلاع الجنيني والارتشاح عبر الأغشية الملحقة إلى حد ما. ويزداد معدله مع تقدّم نضج الكليتين.

● **السكريات (الغلوكوز):**

ويكون تركيز الغلوكوز كالتالي: 0.65 غ / ليتر في الأسبوع الثاني عشر، 0.28 غ / ليتر في الأسبوع الثامن عشر، 0.18 غ / ليتر في الأسبوع الثلاثين، ثم 0.1 غ / ليتر قرب الولادة.

أما مصدره فهو أمّوي، ويعلّل انخفاض معدله التدريجي بانخفاض نفوذيته عبر الأغشية الملحقة إضافة إلى استقلابه. ولوحظ أن ارتفاع معدل الغلوكوز في دم الأم يؤدي إلى ارتفاع معدله في السائل السلوى.

وظائف السائل السلوي

يسبح الجنين بحريّة ضمن السائل السلوي، الذي يؤمّن له عدداً من الوظائف:

◘ في المراحل المبكرة من الحمل:

- ✓ يسمح بنمو الجنين بصورة متناسقة ومتناظرة.
- ✓ يعمل كوسادة مائية واقية تقوم بامتصاص الصدمات التي قد تتعرّض لها الأم.
- ✓ يمنع التصاق الجنين بالأغشية الملحقة.
- ✓ يحافظ على الجنين من تغيّرات درجة الحرارة.
- ✓ يحمي الجنين من الجفاف ويشترك في الحفاظ على استتباب السوائل والشوارد.
- ✓ يسمح بحرية حركة الجنين مما يساعد على تطوّر جهازه الحركي.
- ✓ يعمل كواقٍ للجنين من الأخماج Infections.
- ✓ يشكّل مكاناً للبول والعقي Meconium في أثناء الحمل.

◘ في المراحل المتأخرة من الحمل:

- ✓ يعمل على حماية الجنين من التقلّصات العضلية الرحمية التي تحدث خلال المراحل المتأخرة من الحمل (والمراحل الأولى من الولادة).
- ✓ يبدأ الجنين في ابتلاع السائل السلوي مما يساعد على تدريب الجنين على الرضاعة والبلع.

◘ في نهاية الحمل وخلال الولادة:

- ✓ يندفع في أثناء الولادة أمام الجنين ليكوّن ما يسمّى بـ "جيب المياه"، الذي يساعد على توسيع قناة عنق الرحم.
- ✓ يتمزّق خلال الولادة، ليقوم بغسل المهبل وترطيبه قبل ولادة الجنين مباشرة.

المصادر:

- علم الجنين الطبي- د. مروان الحلبي
- علم التوليد-منشورات جامعة دمشق

- Langman's Medical Embryology
- An Atlas of Human Prenatal Development Mechanics Anatomy and Staging
- High Yield Embryology – 2nd edition
- Netter 's Atlas of Human Physiology Netter Basic Science